



**Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  
Área Departamental de Engenharia de Electrónica e  
Telecomunicações e de Computadores  
**Redes de Internet (LEIC/LEETC/LEIM)**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de aluno: \_\_\_\_\_

**1ª Ficha de Avaliação – Setembro 2019**

- A resposta à ficha é individual.
- A bibliografia a consultar é a recomendada para a disciplina. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, as normas e a Internet).
- A ficha é composta por perguntas de escolha múltipla e perguntas de desenvolvimento.
- As perguntas de escolha múltipla podem ter uma ou mais respostas certas. Deve assinalar todas as respostas certas.
- **Deve justificar convenientemente todas as suas respostas quer das perguntas de desenvolvimento quer das perguntas de escolha múltipla.**
- Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.
- A resposta à ficha deve ser via Moodle até: **Ver Moodle**

1) Um *switch*:

- ☐ É um equipamento de nível 2 e 3 do modelo OSI
- ☐ Utiliza o algoritmo de *spanning tree* para popular a *forwarding database*
- ☐ Envia sempre uma trama recebida por todas as portas, exceto por aquela por onde foi recebida
- ☐ Preenche a *forwarding database* (FDB) a partir dos endereços de origem das tramas que por ele passam #

2) Um *switch* que implemente o modo de comutação *cut-through* reenvia as tramas assim que:

- ☐ O primeiro bit é recebido
- ☐ Completa a receção de 512 bits
- ☐ Completa a receção do endereço de origem
- ☐ Completa a receção do endereço de destino #

3) Para uma rede com suporte de VLAN considere:

- ☐ As VLAN nos *switches* configuram-se através de mensagens *DHCP*
- ☐ O algoritmo *Spanning Tree* não pode funcionar numa rede que possua várias VLAN
- ☐ As tramas de *broadcast* apenas são enviadas para as portas dos *switches* pertencentes à mesma VLAN por onde entram #
- ☐ Numa ligação *trunk* nunca circulam tramas marcadas (*802.1Q Tagged*) em conjunto com tramas não marcadas

4) Considere as VLAN:

- ☐ O número máximo de VLAN é de 4096
- ☐ Dividir uma rede em várias VLAN aumenta o número de domínios de *broadcast* #
- ☐ A comutação de tráfego entre as VLAN só ocorre em equipamentos que implementem a camada 3 do modelo OSI #
- ☐ Uma trama com um endereço de *broadcast* como endereço de destino é difundida por todas as portas de todas as VLAN

É verdade. Os *switches* separam domínios de *broadcast*. Um *broadcast* L2 não passa de um lado para o outro de um *router* mas passa num *switch*, mas não entre as VLAN.

5) Como é que um *switch* reage ao receber uma trama Ethernet com endereço MAC destino 01:80:c2:00:00:00?

Os BPDUs são transportados pelo LLC em cima de MAC. Usam o endereço MAC de *multicast* 01:80:c2:00:00:00 e usam um valor no campo de DSAP no LLC que indica que transportam os BPDUs do STP.

IEEE 802.3 Ethernet (MAC)

Destination: **01:80:c2:00:00:00 (multicast STP)**

Source: 00:00:00:00:02:01

Length: 7

Trailer: A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5A5...

Logical-Link Control (LLC)

DSAP: **Spanning Tree BDU (0x42)**

IG Bit: Individual

SSAP: **Spanning Tree BDU (0x42)**

CR Bit: Command

Control field: U, func = UI (0x03)

00.. = Unnumbered Information

.... ..11 = Unnumbered frame

Spanning Tree Protocol

Protocol Identifier: 0x0000 (Spanning Tree)

Protocol Version Identifier: 0

BDU Type: ...

6) Em quais os estados do protocolo STP uma porta de um *switch* recebe e **não** processa tramas com o BDU?

- ☐ *Disable* #
- ☐ *Blocking*
- ☐ *Listening*
- ☐ *Learning*
- ☐ *Forwarding*

7) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras no que se refere ao STP (ignore as VLAN)?

- ☐ Uma porta *root port* está no estado *forwarding* #
- ☐ Podem existir várias *designated port* por cada *switch* #
- ☐ O DPC (*Designated Path Cost*) pode ter o valor 0 em qualquer *switch*
- ☐ O *hello time* é negociado por todas as *bridges* que participam no STP

8) Indique as camadas do modelo OSI, orientadas à rede, executadas nos seguintes equipamentos:

Repetidor: \_\_\_\_\_ (1, controverso dado alguns autores assumirem que é de nível 2 pois repete *bits* mas tem de ter a noção de trama, nomeadamente quando pretende proteger a rede de tramas demasiado longas.)

Switch: 1 e 2 \_\_\_\_\_

Router: 1, 2 e 3 \_\_\_\_\_

Multilayer Switch: 1, 2 e 3; Equipamento que se pode comportar com switch ou como router; Muito rápido a realizar *routing* mas não implementa todos os protocolos \_\_\_\_\_

9) Considere a rede: 126.23.41.128/25:

- a) A sub rede 126.23.42.0/24 é válida dentro dessa gama **F**

- b) A sub-rede 126.23.41.197/29 é válida dentro dessa gama **F**
- c) Quando agregada com a rede 126.23.41.0/25, pode ser sumarizada por: 126.23.41.0/24 **V**
- d) Sumariza a agregação das seguintes sub-redes: 126.23.41.128/26, 126.23.41.192/27, 126.23.41.240/28 **F**

10) Num segmento de rede a comunicação entre um dispositivo dessa rede e do *default gateway* é realizado sempre numa entrega direta?

Sim, se os dispositivos estão no mesmo segmento de rede o dispositivo, obtém o endereço MAC do *default gateway* via protocolo de ARP e realiza a entrega direta.

11) Em que situação o administrador de um *switch* pode configurar uma porta em modo FastSwitching? O que acontece a essa porta e que dispositivos podem ser ligados? O Administrador pode configura a porta em modo *FastSwitching* se o equipamento a ligar nessa porta não criar loops na rede (router /PC). Estas portas passam logo para o estado de *forwarding* não executando o protocolo de STP

12) Numa topologia que utilize várias VLAN e use várias árvores, como é que os BPDU são diferenciados entre VLAN distintas? Campo de Bridge Id

```
5. Root ID:          8 bytes (CIST Root ID in MST/SPT BPDUs)
   bits   : usage
       1-4 : Root Bridge Priority
       5-16 : Root Bridge System ID Extension
       17-64 : Root Bridge MAC Address
```

13) Considere as redes virtuais IEEE802.1Q. Quando um *switch* transfere uma trama *Ethernet* entre uma porta de acesso (não *tagged*) e uma *tagged* IEEE802.1Q (*trunk*):

- ☐ Os *trunks* só podem ser ligados entre *switches*
- ☐ As tramas de gestão do IEEE802.1Q têm todas o VLAN ID = 0
- ☐ Uma VLAN pode existir num *switch* sem que nenhuma porta esteja configurada em modo de acesso **#**
- ☐ Numa porta configurada em modo de acesso o *switch* envia sempre as tramas para o dispositivo sem *tag* mas o dispositivo pode enviar tramas para o *switch* com ou sem a *tag*

14) Em RSTP (IEEE802.1W) uma porta *backup* pertence ao *switch* que está ligado a um segmento em que:

- ☐ É *root* do segmento
- ☐ Tenha *root ports* no mesmo segmento
- ☐ Tem todas as outras portas em *discarding*
- ☐ Tenha uma porta *designated* para o mesmo segmento **Só se for *designated*, se for *root port* não é verdade**

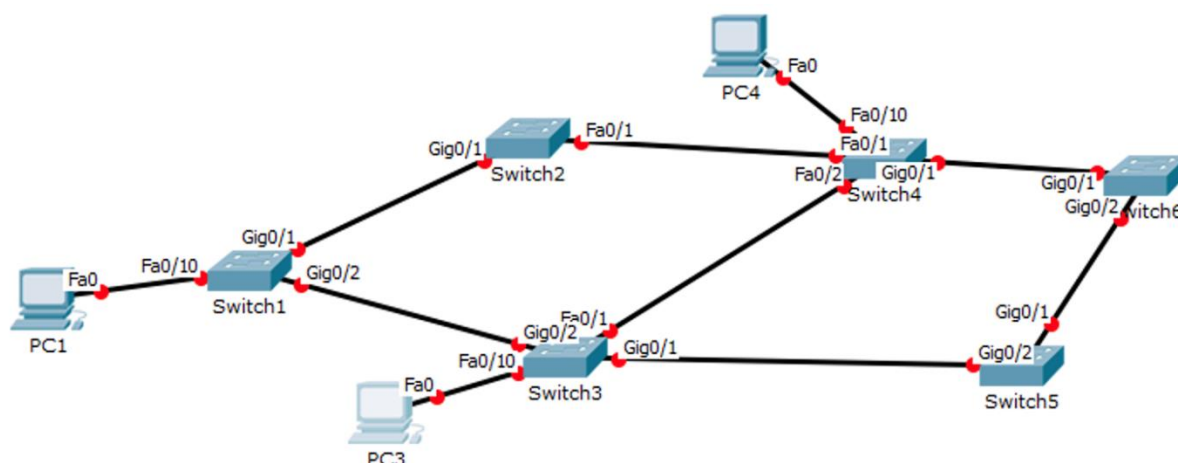
15) Considere o protocolo RSTP:

- ☐ Uma porta bloqueada interrompe a receção dos BPDU
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por falta de C-BPDU **#**
- ☐ A forma de recuperar de uma situação de falha na topologia é semelhante no STP e no RSTP
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por deteção de anomalia numa ligação **#**
- ☐ Desligar um *switch* numa extremidade da rede (nenhum *switch* recebe BPDU deste), desencadeia a execução do protocolo RSTP em toda a rede

16) RSTP:

- ☐ A *bridge* de *root* é eleita da mesma forma que no STP #
- ☐ Uma *bridge/switch* que suporte RSTP é compatível com STP #
- ☐ As portas *alternate* e *backup* estão num estado semelhante ao de *blocking* #
- ☐ Uma porta configurada em FastSwitch não executa o protocolo STP até receber um BPDU #
- ☐ As tramas com endereço destino de *broadcast* transitam sempre para as restantes portas mesmo se a porta que recebe a trama está em modo *backup*

17) Considere a seguinte topologia de rede assumindo que o SW1 tem a maior prioridade e os restantes *switches* têm prioridades iguais e endereços MAC crescentes de acordo com a numeração dos *switches*. As ligações entre os *switches* são todas em modo de acesso e todos os *switches* utilizam *Spanning Tree*. Assuma que usou o comando "*spanning-tree pathcost method short*" [\[https://www.cisco.com/c/m/en\\_us/techdoc/dc/reference/cli/nxos/commands/l2/spanning-tree-cost.html\]](https://www.cisco.com/c/m/en_us/techdoc/dc/reference/cli/nxos/commands/l2/spanning-tree-cost.html)



- a) Preencha a tabela com a topologia ativa da rede.
- b) Considere foi executado o comando Ping no PC3 com o endereço do PC4. Indique o percurso realizado pelas tramas de ICMP echo request. Relativamente às tramas de ICMP echo reply o percurso é o mesmo ou outro?

PC3->SW3->SW1->SW2->SW4->PC4. O caminho de retorno é o mesmo uma vez que depois de estabilizada a topologia não existem caminhos alternativos para evitar loops.

- c) Se falhar a ligação entre o SW1 e SW3, e após estabilização da topologia, indique o percurso realizado pelas tramas que circulam entre o PC3 e o PC1?

Apesar do RPC até ao SW3 ser de 35, tanto via o SW5 como por o SW4, a ligação ativa fica via o SW5 por o segmento ter um custo menor. PC3->SW3->SW5->SW6->SW4->SW 2->SW 1->PC1.

Port		PC	RPC	RP	Segment	DPC	DP	Blocking	Comments
SW1	Gi0/1		38 (19+19)	A				x	
	Gi0/2		-	-			x		PC
	Fa0/10								
SW2	Fa0/1		23 (19+4)	B	x				
	Gi0/1		19	D	x				
SW3	Fa0/1		38 (19+19)	C			x		
	Fa0/10		-	-			x		PC
	Gi0/1		-	D			x		
	Gi0/2		-	E			x		
SW4	Fa0/1		-	-			x		PC
	FA0/2		42 (19+4+19)	A'			x		DP pq <RPC e <port ID
	FA0/10		-	-			x		PC
	Gi0/1		42 (19+4+19)	A''				x	
SW5	Gi0/1		4	E	x				
	Gi0/2		38 (19+19)	C				x	Porta Gi ligada a porta Fa trabalha a 100Mbps
SW6	Gi0/1								
	Gi0/2		42 (19+19+4)	B			x		

d) Como procederia para garantir que o SW3 passe a root?

Aumentaria a sua prioridade no BridgeId do SW3 e diminuiria a prioridade no BridgeId do Sw1.

e) Na situação da alínea d) que alterações seriam necessárias realizar por forma a garantir que a árvore resultante após estabilização não tem mais do que 3 switch por ramo (RB mais dois switch)?

Com o SW3 como RB temos uma árvore com a seguinte estrutura SW2<-SW1<-SW3->SW5->SW6->SW4. Para que nenhum ramo tenha mais que 3 switch é necessário que o SW4 passe a ter o root port no segmento que vai para o SW3. Dado que não existem mais portas de Giga no SW3 a opção passa por aumentar o custo na ligação entre o SW3 e o SW5 de forma a que o RPC na porta Gi0/1 do SW4 seja superior ao da porta Fa0/2 do SW4, o que fará que a RP do SW4 passe a ser a interface Fa0/2

f) Considere a situação inicial com o SW1 a ser a *root bridge*, os switches passam a utilizar o algoritmo RSTP e existe uma segunda ligação entre o SW3//FA0/4 e o SW4//FA0/4. Refaça a tabela da alínea a).

Port		PC	RPC	RP	Segment	DPC	DP	Blocking	Comments
SW1	Gi0/1		38 (19+19)	A				x	
	Gi0/2		-	-			x		PC
	Fa0/10								
SW2	Fa0/1		23 (19+4)	B	x				
	Gi0/1		19	D	x				
SW3	Fa0/1		38 (19+19)	C			x		
	Fa0/10		-	-			x		PC
	Gi0/1		-	D			x		
	Gi0/2		-	E			x		
SW4	Fa0/1		-	-			x		PC
	FA0/2		42 (19+4+19)	A'			x		DP pq <RPC e <port ID
	FA0/10		-	-			x		PC
	Gi0/1		42 (19+4+19)	A''				x	
SW5	Gi0/1		4	E	x				
	Gi0/2		38 (19+19)	C				x	Porta Gi ligada a porta Fa trabalha a 100Mbps
SW6	Gi0/1								
	Gi0/2		42 (19+19+4)	B			x		